



(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 4014189 A1

(51) Int. Cl. 5:  
F24J 2/18

(21) Aktenzeichen: P 40 14 189.6  
(22) Anmeldetag: 3. 5. 90  
(23) Offenlegungstag: 11. 4. 91

(30) Innere Priorität: (32) (33) (31)

07.10.89 DE 39 33 538.0

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(71) Anmelder:

Obermoser, Karl, 7890 Waldshut, DE

(74) Vertreter:

Spalthoff, A., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4300 Essen

(54) Konzentrator

Ein Konzentrator zur Verdichtung von Strahlungsenergie hat einen gekrümmten Innenspiegel und einen gekrümmten Außenspiegel, zwischen deren Oberkanten eine Eintrittsfläche und zwischen deren Unterkanten eine Austrittsfläche gebildet ist.

Ein solcher Konzentrator soll so weitergebildet werden, daß er einfach herzustellen und zur Anwendung in konvektionslosen Solarkollektoren ohne zwischengeschaltete Übertragungselemente geeignet ist, wobei eine enge Hintereinanderstellung der Kollektoren ermöglicht sein soll, ohne daß die in bezug auf die Strahlungsquelle hintere Einheit jeweils durch die nächst vordere Einheit abgeschattet wird.

Hierzu wird vorgeschlagen, den Innen- bzw. Außenspiegel des Konzentrators gleichsinnig elliptisch bzw. hyperbolisch zu krümmen

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Konzentrator nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Konzentratoren dienen u. a. dazu, die Energiedichte von Licht zu erhöhen und dadurch z. B. den Einsatzbereich von Solarkollektoren zu erweitern.

Aus der DE 26 33 030 A1 ist ein Konzentrator bekannt, der zwei gleichartig ausgebildete und gekrümmte Spiegel aufweist, die beidseits, vorzugsweise symmetrisch zu einer Mittelebene des Konzentrators ausgebildet sind. Der zwischen den Spiegeln ausgebildete Innenraum des Konzentrators verjüngt sich trichterartig auf die Austrittsfläche zu.

Das durch eine Eintrittsöffnung in den Innenraum des Konzentrators eintretende Licht wird von beiden gekrümmten Spiegeln aus jeweils einem Grenzwinkel auf die Unterkante des jeweils anderen Spiegels bzw. Reflektors fokussiert. Durch diese Funktionsweise ist die räumliche Position der Unterkanten beider Spiegel bzw. Reflektoren fest vorgegeben, womit die Austrittsöffnung des Konzentrators räumlich fixiert ist.

Um den bekannten Konzentrator im Zusammenhang mit einem weitgehend konvektionsfreien Solarkollektor einzusetzen, muß die konzentrierte Strahlungsenergie von der Austrittsfläche des Konzentrators mittels einer separaten Spiegeloptik an die Unterfläche eines Energieabsorbers umgelenkt werden. Aufgrund der Notwendigkeit dieser zusätzlichen Spiegeloptik erhöhen sich die Herstellungskosten eines Solarkollektors erheblich. Darüber hinaus verringert sich der Wirkungsgrad einer mit dem bekannten Konzentrator und der zusätzlichen Spiegeloptik ausgerüsteten Kollektoranlage aufgrund der in der zusätzlichen Spiegeloptik auftretenden Reflexionsverluste. Bei einer Aufstellung mehrerer der aus der DE 26 33 030 A1 bekannten Kollektoren in enger Hintereinanderstellung wird die in bezug auf die Strahlungsquelle hintere Einheit jeweils durch die nächst vordere Einheit abgeschattet, was zu einer ungleichmäßigen Belastung, Beaufschlagung und Ausbeute der die Kollektoranlage bildenden Einheiten führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Konzentrator zu schaffen, der unter Meidung der vorerwähnten Nachteile einfache herzustellen und zur Anwendung in konvektionslosen Solarkollektoren ohne zwischengeschaltete Übertragungselemente geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfahrungsgemäß durch einen Konzentrator gelöst, der die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist. Bei dem erfahrungsgemäß ausgebildeten Konzentrator lenkt der Innenspiegel bzw. -reflektor das Licht aus seinem Grenzwinkel so um, daß es virtuell aus dem anderen Grenzwinkel auf den Außenspiegel bzw. -reflektor einfällt. Der Außenspiegel bzw. -reflektor fokussiert dann das aus beiden Grenzwinkeln einfallende Licht auf einen, in weiten Grenzen wählbaren Brennpunkt, wobei die Lage der Austrittsöffnung variabel wird. Die Verwendung elliptischer bzw. hyperbolischer Konzentratoren bei in Kollektorfeldern stark geneigt angeordneten Solarkollektoren verhindert die Abschattung eines Solarkollektors durch das zur Lichtquelle hin gesehen nächst vordere Gerät. Aufgrund der in einem großen Bereich variablen Position der Austrittsöffnung des erfahrungsgemäß Konzentrators sind Übertragungselemente, wie z. B. eine Spiegeloptik, bei der Verwendung des erfahrungsgemäß Konzentrators in konvektionslosen Solarkollektoren nicht erforderlich.

Die einfach ellipsenförmige bzw. hyperbolische Aus-

gestaltung des Innen- und des Außenspiegels des erfahrungsgemäß Konzentrators gemäß Patentanspruch 2 erlaubt bei einer vergleichsweise einfachen Herstellung der Spiegel eine Positionierung der Austrittsfläche, die besonders für konvektionslose Solarkollektoren geeignet ist, ohne daß besondere zusätzliche optische Übertragungselemente vorgesehen sein müßten.

Bei der Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 3 kann die Austrittsöffnung durch einfache Maßnahmen von der Unterkante des Innenspiegels entfernt werden, wodurch sich aufgrund der weiter verringerten Konvektion eine weitere Erhöhung des Wirkungsgrads des mit dem erfahrungsgemäß Konzentrator ausgerüsteten Solarkollektors ergibt.

Sofern gemäß Patentanspruch 4 in unmittelbarer Nähe der Austrittsfläche ein Wärmespeicher angeordnet wird, kann die in der Austrittsfläche konzentrierte Strahlungsenergie optimal zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden.

Die erfahrungsgemäß Ausgestaltung des Konzentrators läßt gemäß Patentanspruch 5 eine Nutzung des Innenspiegels als Gehäuseelement für den Wärmespeicher eines Solarkollektors zu.

Durch die gemäß Patentanspruch 6 vorgesehene Abdeckung kann bei Erreichen einer gerade noch zulässigen Grenztemperatur des Solarkollektors der Lichtweg in den Konzentrator gesperrt werden. Darüber hinaus kann mittels der Abdeckung bei Verwendung eines Absorbers mit Wärmespeicher die nächtliche Wärmeabstrahlung erheblich verringert werden.

Eine weitere Erhöhung des Wirkungsgrads eines mit dem erfahrungsgemäß Konzentrator ausgerüsteten Solarkollektors kann bei einem gemäß Patentanspruch 7 verstellbaren Konzentrator durch eine dem Sonnenstand folgende Nachstellung des Konzentrators erreicht werden.

Zur seitlichen Abgrenzung des erfahrungsgemäß Konzentrators können vorteilhaft gemäß Patentanspruch 8 einfach herstellbare planparallele Spiegelplatten verwendet werden.

Vorteilhafte Verwendungsmöglichkeiten des erfahrungsgemäß Konzentrators ergeben sich aus den Patentansprüchen 9 und 10.

Bei der gemäß Patentanspruch 11 gestalteten Fassadenheizung wird durch den erfahrungsgemäß gestalteten Einfallraum das eintretende Licht zunächst konzentriert, bevor die Strahlungsenergie in zur Vermeidung von Konvektionsverlusten aufwärts gerichteten Leiträumen an die Fassade geleitet wird.

Bei der Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 12 kann der die Strahlung konzentrierende Einfallraum bei verhältnismäßig geringer Dicke der durch die Stegelemente gebildeten Fassadenheizung ausgestaltet werden.

Die Ausgestaltung der Eintrittsfläche gemäß Patentanspruch 13 ermöglicht eine vorteilhafte Konzentration der in der Fassadenheizung eintretenden Strahlungsenergie.

Gemäß Patentanspruch 14 kann zum Schutz gegen das Eindringen von Wasser und zur Verbesserung der Wärmedämmung vor den Stegelementen eine strahlungsdurchlässige Platte angeordnet sein.

Die Verstellbarkeit der Stegelemente gemäß Patentanspruch 15 schafft eine in Abhängigkeit von Licht- und Witterungsbedingungen regulierbare Fassadenverkleidung mit hohem Dämmwert und extrem hoher Lichtdurchlässigkeit.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand von Aus-

führungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung der erfundungsgemäßen Spiegelgeometrie.

Fig. 2 eine Darstellung von zu einem Kollektorfeld zusammengefaßten Solarkollektoren, die mit dem erfundungsgemäßen Konzentrator ausgerüstet sind.

Fig. 3 einen mit dem erfundungsgemäßen Konzentrator ausgerüsteten Solarbackofen.

Fig. 4 eine erfundungsgemäße Fassadenheizung und

Fig. 5 die in Fig. 4 dargestellte Fassadenheizung in einer Dämmstellung.

Fig. 1 zeigt eine Darstellung der Geometrie eines Ausführungsbeispiels des erfundungsgemäßen Konzentrators. Zum Konzentrator gehört ein Innenspiegel 1 und ein Außenspiegel 2. Eine Oberkante 3 des Innenspiegels 1, eine Oberkante 4 des Außenspiegels 2 sowie die einander gegenüberliegenden Ecken der Oberkanten 3, 4 verbindende Geraden bilden die Eintrittsfläche E des Konzentrators. Der Innenspiegel 1 ist elliptisch ausgebildet. Die Brennpunkte der Ellipse, auf der der Innenspiegel 1 verläuft, sind die Punkte F3 und F4. Auf der Ellipse um die Brennpunkte F3 und F4 verläuft der Innenspiegel 1 von seiner Oberkante 3 bis zu einer Schnittgerade, die aus den Schnittpunkten F1 gebildet wird, in denen sich die Ellipsen um die Brennachsen F3 und F4 und Geraden A schneiden, die sich von der Oberkante 4 des Außenspiegels 2 senkrecht zu der Brennachse F4 erstrecken. Die so gebildete, aus den Schnittpunkten F1 bestehende Gerade bildet die Unterkante 5 des Innenspiegels 2.

Der Außenspiegel 2 ist ebenfalls elliptisch ausgebildet.

In einer nicht dargestellten, einfachen Ausführungsform verläuft der Außenspiegel 2 auf der Ellipse um die Brennpunkte F3, der gleichzeitig ein Brennpunkt der Ellipse ist, auf der der Innenspiegel verläuft, und F1, der in der Unterkante 5 des Innenspiegels 1 liegt. Auf dieser Ellipse um die Brennpunkte F3 und F1 verläuft der Außenspiegel 2 von seiner Oberkante 4 bis zu einer durch Schnittpunkte F6 ausgebildeten Schnittgerade, die durch die Schnittpunkte zwischen den Ellipsen um die Brennachsen F3 und F1 und Geraden f3 entstehen, die durch die Brennachsen F3 und F1 verlaufen. Die Punkte F6 bilden die Unterkante des nicht dargestellten Außenspiegels 2. Zwischen dieser Unterkante des Außenspiegels 2 und der Unterkante 5 des Innenspiegels 1 ist die Austrittsfläche des nicht dargestellten Konzentrators ausgebildet.

Wird, zur Vermeidung von Konvektionsverlusten innerhalb des Konzentrators, gewünscht, die Austrittsfläche bzw. -öffnung des Konzentrators von der Unterkante 5 des Innenspiegels 1 zu entfernen, muß der Verlauf bzw. die Ausgestaltung des Außenspiegels 2 modifiziert werden. Hierzu wird ein weiterer Brennpunkt F2 eingeführt. Dieser Brennpunkt F2 und der Brennpunkt F3 bzw. F1 bildet jeweils die Ellipsen aus, auf denen Teilabschnitte des Außenspiegels 2 liegen.

Ein erster Teilabschnitt des Außenspiegels 2 verläuft auf einer Ellipse, die als Brennpunkte F3 und F1 aufweist. Dieser Abschnitt des Außenspiegels 2 verläuft von der Oberkante 4 des Außenspiegels 2 bis zu einer Schnittgerade, die durch die Schnittpunkte F5 zwischen den Ellipsen um die Brennachsen F3 und F1 und Gerade f2 gebildet wird, die durch die – räumlich gesehen – Brennachsen F2 und F1 verlaufen.

Ein zweiter Teilabschnitt des Außenspiegels 2 ver-

läuft auf einer Ellipse um die Brennpunkte F2 und F3. Dieser Teilabschnitt des Außenspiegels 2 verläuft zwischen der durch die Schnittpunkte F5 gebildeten Schnittgerade und einer weiteren Schnittgerade, die durch Schnittpunkte F6 gebildet wird, die durch – räumlich gesehen – die Ellipsen um die Brennachsen F2 und F3 und Geraden f3 gebildet werden, die durch die Brennachsen F3 und F1 verlaufen.

Der sich an den vorstehend beschriebenen Teilabschnitt des Außenspiegels 2 anschließende Teilabschnitt verläuft auf einer Ellipse, die als Brennpunkte F2 und F1 aufweist. Dieser Teilabschnitt des Außenspiegels 2 erstreckt sich von der durch die Schnittpunkte F6 gebildeten Schnittgerade bis zur Unterkante 6 des Außenspiegels 2, die durch Schnittpunkte F7 gebildet wird, die die Schnittpunkte zwischen – räumlich gesehen – den Ellipsen um die Brennachsen F2 und F1 und Geraden f2 sind, die durch die Brennachsen F2 und F1 verlaufen. Die Austrittsöffnung bzw. -fläche C des in Fig. 1 dargestellten Konzentrators wird damit durch die Unterkante 6 des Außenspiegels 2 und die Brennachse F2 gebildet. Das Größenverhältnis zwischen der Eintrittsfläche E und der Austrittsfläche C entspricht dem Konzentrationsfaktor E/C des dargestellten Konzentrators.

Für alle Konzentratoren, die der vorstehenden Beschreibung entsprechen, gilt, daß diejenigen Lichtstrahlen, die – ohne Konzentrator – alle drei Strecken bzw. Ebenen A, B und E schneiden würden, mit Konzentrator auch die Strecke bzw. Ebene C schneiden, wobei die Strecke bzw. die Ebene B durch die Gerade bzw. Geraden gebildet wird bzw. werden, die von der Oberkante 4 des Außenspiegels 2 zum Brennpunkt F3 bzw. zur Brennachse F3 verläuft bzw. verlaufen.

Fig. 2 zeigt drei nebeneinander aufgestellte Solarkollektoren eines Kollektorfelds. Die Solarkollektoren sind jeweils mit einem erfundungsgemäßen Konzentrator ausgerüstet. In bezug auf die Lichtquelle gesehen sind diese Solarkollektoren hintereinander angeordnet. Der Verlauf der Strecken bzw. Ebenen B, A und E ist in dem in der Fig. 2 rechts dargestellten Solarkollektor aufgezeigt. Die Strecke B entspricht dem Abstand zwischen den beiden Oberkanten benachbarter Solarkollektoren. Der Verlauf von A ist in dem in Fig. 2 rechts angeordneten Solarkollektor dargestellt. E ergibt sich aus der Orientierung und den Abmessungen der Eintrittsöffnung. Im Bereich der Austrittsfläche des durch den Innenspiegel 1 und den Außenspiegel 2 gebildeten Konzentrators ist ein Wärmespeicher 7 angeordnet. Der Wärmespeicher ist von einer Isolation 8 umgeben, die ihrerseits durch ein Absorbergehäuse 10 eingefaßt ist. Bei dieser Ausführungsform kann der Innenspiegel 1 zur Ausbildung des Absorbergehäuses 10 beitragen. Die zwischen den Oberkanten des Innenspiegels 1 und des Außenspiegels 2 ausgebildete Eintrittsöffnung des Konzentrators ist durch eine Abdeckung 9 verschließbar. Durch die Verwendung des vorstehend beschriebenen Konzentrators für die Solarkollektoren des in Fig. 2 dargestellten Kollektorfelds entsteht eine kompakte, wetterschützte Einheit, deren Herstellungskosten weit unter denen eines Flachkollektors liegen, die aber weit höhere Temperaturen erreicht. Durch den Einbau der Abdeckung 9 soll erreicht werden, daß handelsübliches Isolationsmaterial verwendet werden kann. Bei Erreichen einer vorgegebenen Grenztemperatur, die gerade noch zulässig ist, wird durch eine geeignete Ansteuerung der Abdeckung 9 die Eintrittsfläche in den aus dem Innen- 1 und dem Außenspiegel 2 gebildeten Konzentrator versperrt. Darüber hinaus kann die Ab-

deckung 9 bei Verwendung eines Absorbers mit Wärmespeicher dazu dienen, die nächtliche Wärmeabstrahlung zu reduzieren bzw. zu verhindern.

Fig. 3 zeigt den vorstehend beschriebenen Konzentrator in Verbindung mit einem Solarbackofen, wie er in Gegenden verwendbar ist, die eine hohe Sonneneinstrahlung aufwenden. Im Konzentrator wird das durch die Eintrittsfläche E eintretende Licht verdichtet. Unmittelbar oberhalb der Austrittsfläche C des Konzentrators sitzt ein Absorber 14 mit einer Speicherplatte 13. Oberhalb der Speicherplatte ist ein Back- bzw. Bratraum ausgebildet, der von einer Isolation 8 und einer Tür bzw. Klappe 12 abgeschlossen ist. Die Klappe 12 ist so angeordnet, daß sie von der Isolation 8 so entfernt werden kann, daß durch eine Öffnung zu backende bzw. zu bratende Gegenstände in den Back- bzw. Bratraum eingeführt werden können. Der Verlauf der Ebenen bzw. Strecken A, B, C und E ist in Fig. 3 dargestellt. Die Brennpunkte derjenigen Hyperbeln, denen der Innen- 1 bzw. der Außenspiegel 2 — wie in Fig. 1 dargestellt — folgt, liegen in den Punkten F1, F2, F3 und F4.

Grundsätzlich gibt es für jede Anordnung der Ebenen bzw. Strecken A und B zwei Möglichkeiten, den vorstehend beschriebenen asymmetrischen Konzentrator zu konstruieren. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist die zweite Möglichkeit gestrichelt eingezeichnet.

Die Verwendung elliptischer oder hyperbolischer Konzentratoren ist besonders vorteilhaft, wenn mehrere Solarkollektoren in Kollektorfeldern stark geneigt hintereinander angeordnet sind. Durch die Verwendung elliptischer bzw. hyperbolischer Konzentratoren kann eine Abschattung eines Solarkollektors durch den nächst vorderen Solarkollektor — in bezug auf die Lichtquelle — weitestgehend verhindert werden.

Die in Fig. 4 dargestellte Fassadenheizung besteht aus in Vertikalrichtung übereinander angeordneten Stegelementen 20. Jedes Stegelement weist einen fassadenfernen Winkelabschnitt 21 und einen fassadenseitigen Winkelabschnitt 23 auf. Zwischen der Unterseite eines Stegelements 20 und der Oberseite des darunter befindlichen Stegelements 20 ist zwischen den fassadenfernen Winkelabschnitten 21 ein Einfallraum 22 und zwischen den fassadenseitigen Winkelabschnitten 23 ein Leitraum 25 ausgebildet. Mittels des Leitraums 25 wird die an der Ausgangsfläche des Einfallraums 22 anfallende Strahlungsenergie schräg aufwärts an die Fassade 24 geleitet.

Die Stegelemente sind aus einem isolierenden Werkstoff hergestellt und sind an ihren Oberflächen verspiegelt.

Die Oberseite jedes fassadenfernen Winkelabschnitts 21 jedes Stegelements 20 ist gekrümmt, vorzugsweise elliptisch gekrümmt, ausgebildet. Die Krümmung verläuft so, daß die Dicke des fassadenfernen Winkelabschnitts von der Eintrittsfläche bis zum Übergang in den Leitraum 25 allmählich zunimmt, d. h. an der Eintrittsfläche ist die Dicke des fassadenfernen Winkelabschnitts 21 sehr gering, während sie am Übergangsbereich zum Leitraum 25 ausbildenden fassadenseitigen Winkelabschnitt 23 des Stegelements etwa dessen Dicke aufweist. Durch diese elliptisch gekrümmte Ausbildung der Oberfläche der fassadenfernen Winkelabschnitte 21 wird erreicht, daß die zwischen übereinander angeordneten Stegelementen 22 ausgebildete Einfallfläche bzw. Eintrittsfläche etwa — im dargestellten Ausführungsbeispiel — doppelt so groß ist wie die Übertrittsfläche, in der die einfallende Strahlungsenergie aus dem Einfallraum 22 in den Leitraum 25 übertragen wird. Die in den

Einfallraum eintretende Lichtmenge wird in dem schräg abwärts verlaufenden Einfallraum 22 etwa zweifach verdichtet; die so im Übergangsbereich zwischen dem Einfallraum 22 und dem Leitraum 25 erzeugte Strahlungsenergie wird dann durch den Leitraum 25 aufwärts zur Fassade 24 transportiert. Die Aufwärtsrichtung des Leitraums 25 bewirkt geringe Konvektionsverluste bzw. verhindert Konvektionsverluste.

Dadurch, daß der Einfallraum 22 schräg abwärts verläuft, ist die Gesamtdicke der Fassadenheizung vergleichsweise gering.

Vor den fassadenfernen Enden der Stegelemente 20 ist eine Platte 26 angeordnet, die für Strahlungsenergie durchlässig ist. Hierdurch kann zum einen das Eindringen von Feuchtigkeit in die eigentliche Fassadenheizung verhindert werden; zum anderen kann die Wärmeabstrahlung der Fassade verringert werden.

Die in Fig. 4 dargestellten Linien bzw. Ebenen A, B und E entsprechen prinzipiell den in Fig. 1 entsprechend genannten Geraden bzw. Ebenen.

Die Stegelemente 20 können an dem in Fig. 4 dargestellten Schwenkpunkt S verschwenkbar gelagert sein. Hierbei sind sämtliche Stegelemente 20 gleichzeitig verschwenkbar, wie es etwa auch bei Jalousien möglich ist. Durch eine entsprechende Betätigung der die Verschwenkung verursachenden Elemente, die in den Fig. 4 und 5 nicht dargestellt sind, können die Stegelemente 20 aus der in Fig. 4 in die in Fig. 5 dargestellte Stellung verschwenkt werden. Hierdurch lassen sich die Leiträume 25 zwischen den fassadenseitigen Winkelabschnitten 23 der Stegelemente 20 schließen. Die Fassade 24 ist in der in Fig. 5 dargestellten Stellung der Stegelemente 20 von einer kompakten, aus isolierendem Werkstoff bestehenden Schicht abgedeckt und gegen Wärmeabstrahlung isoliert. Durch die Verschwenkbarkeit der Stegelemente 20 kann eine an alle möglichen Witterungs- und Lichtverhältnisse anpaßbare Fassadenheizung geschaffen werden. Diese Fassadenverkleidung bzw. -heizung weist einen hohen Dämmwert auf und hat eine extrem hohe Lichtdurchlässigkeit.

Sofern es nicht erforderlich ist, einen der Brennpunkte F3 und F4, wie in Fig. 1 angegeben, vor der Eintrittsfläche E des Konzentrators anzurufen, ist es sinnvoller, beide Brennpunkte hinter die Eintrittsöffnung zu legen. Hierdurch erhält man bei gleicher Winkelabhängigkeit kürzere (hyperbolisch gekrümmte) Reflektorbzw. Spiegelflächen.

#### Patentansprüche

1. Konzentrator zur Verdichtung von Strahlungsenergie mit einem gekrümmten Innenspiegel (1) und einem gekrümmten Außenspiegel (2), zwischen deren Oberkanten (3, 4) eine Eintrittsfläche (E) und zwischen deren Unterkanten (5, 6) eine Austrittsfläche ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Innen- (1) und der Außenspiegel (2) gleichsinnig elliptisch bzw. hyperbolisch gekrümmt sind.
2. Konzentrator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenspiegel (1) auf einer Ellipse bzw. Hyperbel um die Brennpunkte (F3, F4) von seiner Oberkante (2) bis zu einem die Unterkante (5) ausbildenden Schnittpunkt (F1) verläuft, in dem sich eine die Oberkante (4) des Außenspiegels (2) mit dem Brennpunkt (F4) verbindende Gerade (A) mit der Ellipse um die Brennpunkte (F3, F4) schneidet, und daß der Außenspiegel (2) auf einer Ellipse um die Brennpunkte (F3, F1) von seiner Oberkante

(4) bis zu einem die Unterkante (6) ausbildenden Schnittpunkt (F6) verläuft, in dem sich eine durch die Brennpunkte (F3, F1) verlaufende Gerade (f3) mit der Ellipse um die Brennpunkte (F3, F1) schneidet.

3. Konzentrator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenspiegel (1) auf einer Ellipse bzw. Hyperbel um die Brennpunkte (F3, F4) von seiner Oberkante (2) bis zu einem die Unterkante (5) ausbildenden Schnittpunkt (F1) verläuft, in dem sich eine die Oberkante (4) des Außenspiegels (2) mit dem Brennpunkt (F4) verbindende Gerade (A) mit der Ellipse um die Brennpunkte (F3, F4) schneidet, daß der Außenspiegel (2) auf einer Ellipse bzw. Hyperbel um die Brennpunkte (F3, F1) von seiner Oberkante (4) bis zu einem Schnittpunkt (F5) verläuft, der durch die Ellipse bzw. Hyperbel um die Brennpunkte (F3, F1) und eine durch den Brennpunkt (F1) und einen weiteren Brennpunkt (F2) verlaufende Gerade (f2) gebildet ist, daß der Außenspiegel (2) auf einer Ellipse bzw. Hyperbel um die Brennpunkte (F2, F3) vom Schnittpunkt (F5) bis zu einem Schnittpunkt (F6) verläuft, in dem sich eine durch die Brennpunkte (F3, F1) verlaufende Gerade (f3) mit der Ellipse bzw. Hyperbel um die Brennpunkte (F2, F3) schneidet, und daß der Außenspiegel (2) auf einer Ellipse um die Brennpunkte (F2, F1) vom Schnittpunkt (F6) bis zu einem Schnittpunkt (F7) verläuft, in dem sich die durch die Brennpunkte (F2, F1) verlaufende Gerade (f2) mit der Ellipse um die Brennpunkte (F2, F1) schneidet.

4. Konzentrator nach einem der Ansprüche 1 – 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Austrittsfläche (C) des Konzentrators ein Wärmespeicher (7) ausgebildet ist.

5. Konzentrator nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenspiegel (1) einen Teilabschnitt des den Wärmespeicher (7) umgebenden und isolierenden Absorbergehäuses (10) ist.

6. Konzentrator nach einem der Ansprüche 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsfläche (E) mittels einer Abdeckung (9) abdeckbar ist.

7. Konzentrator nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Konzentrator entsprechend dem Sonnenstand, vorzugsweise automatisch, nachstellbar ist.

8. Konzentrator nach einem der Ansprüche 1 – 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innen- (1) und der Außenspiegel (2) seitlich durch planparallele Spiegelplatten begrenzt sind.

9. Konzentrator nach einem der Ansprüche 1 – 8, gekennzeichnet durch seine Verwendung in einem in gemäßigten Breiten aufstellbaren Kollektorfeld.

10. Konzentrator nach einem der Ansprüche 1 – 8, gekennzeichnet durch seine Verwendung in einem Solarbackofen.

11. Fassadenheizung, gekennzeichnet durch in Vertikallrichtung im Abstand übereinander angeordnete Stegelemente (20), die derart winkelförmig ausgebildet sind, daß zwischen untereinander angeordneten, fassadenfernen Winkelabschnitten (21) der Stegelemente (20) ein Einfallraum (22) und zwischen untereinander angeordneten fassadenseitigen Winkelabschnitten (23) der Stegelemente (20) ein schräg aufwärts zur Fassade (24) führender Leitraum (25) ausgebildet ist, wobei die Stegelemente (20) aus einem isolierenden Werkstoff hergestellt und verspiegelt sind und wobei der fassa-

5

35

30

35

50

60

65

denferne Winkelabschnitt (21) an seiner Oberseite so gekrümmt verläuft, daß seine Dicke zum fassadenfernen Ende hin stetig abnimmt, so daß die Eintrittsfläche (E) des Einfallraums (22) größer als seine Austrittsfläche ist.

12. Fassadenheizung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Einfallraum (22) schräg abwärts verläuft.

13. Fassadenheizung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsfläche (E) doppelt so groß ist wie die Austrittsfläche.

14. Fassadenheizung nach einem der Ansprüche 11 – 13, dadurch gekennzeichnet, daß an den fassadenfernen Enden der Stegelemente (20) eine strahlungsdurchlässige Platte (26) angeordnet ist.

15. Fassadenheizung nach einem der Ansprüche 11 – 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Stegelemente (20) jalousienartig so verstellbar sind, daß der schräg aufwärts zur Fassade (24) führende Leitraum (25) schließbar ist.

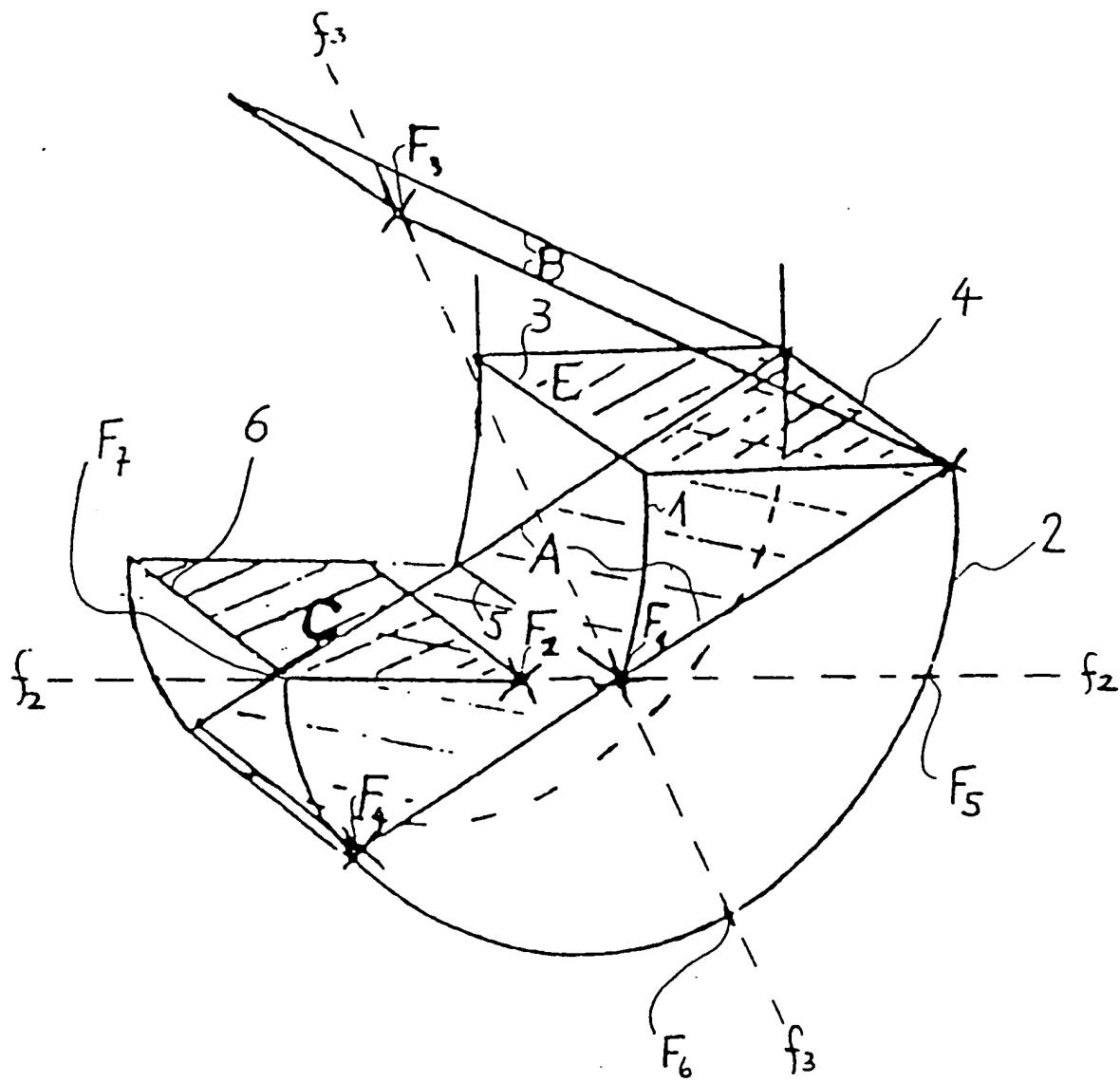
---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

— Leerseite —

Fig. 1



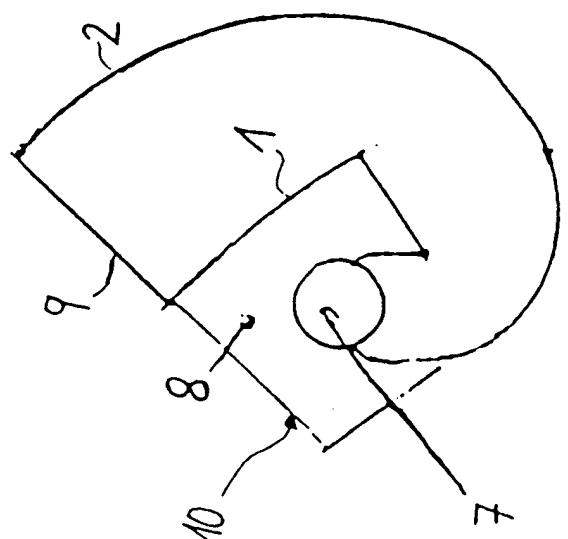
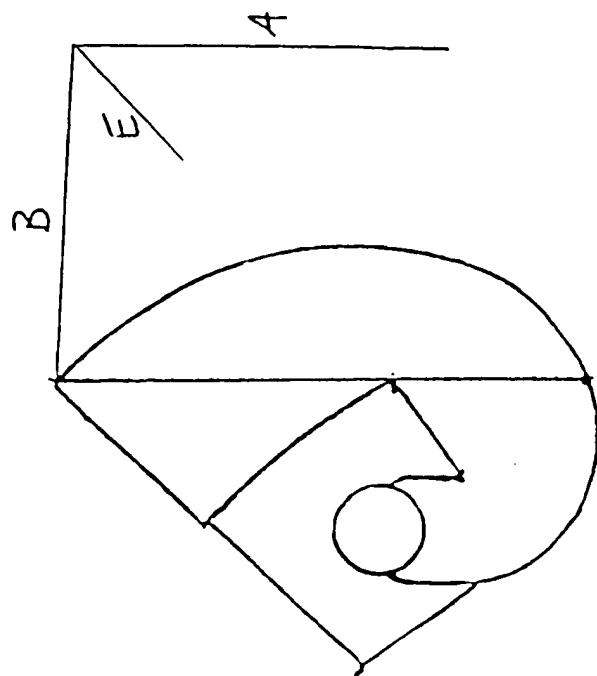


Fig. 2

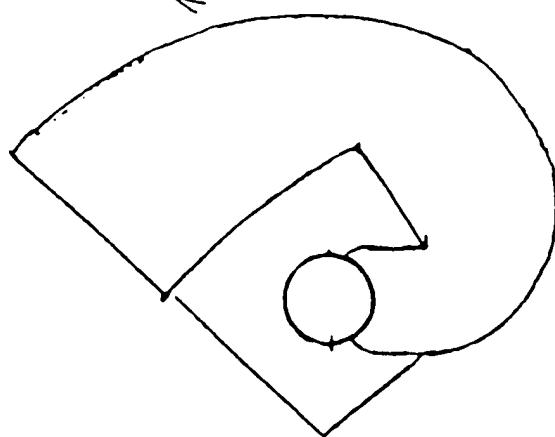


Fig. 3

